

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juli 2005 (28.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/067696 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A01G 27/00**,
G01N 27/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000395

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2005 (17.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 002 271.2 16. Januar 2004 (16.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FLORASYS AG** [CH/CH]; Werkstrasse 36,
CH-3250 Lyss (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEIN, Reinhold**
[DE/CH]; Gimmerz 56, CH-3283 Kallnach (CH). **BAUM-
GARTNER, Erich** [DE/DE]; Waldstr. 10, 85244
Röhrmoos (DE).

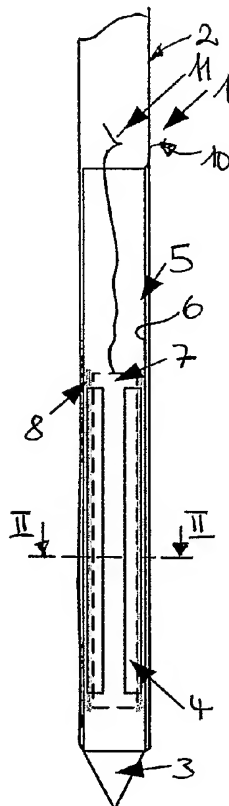
(74) Anwälte: **HÜBNER, Gerd** usw.; Königstrasse 2, 90402
Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC MEASURING OR CONTROL DEVICE USED FOR WATERING PLANTS

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHE MESS- ODER REGELEINRICHTUNG FÜR DIE BEWÄSSERUNG VON PFLANZEN



(57) Abstract: Disclosed is an electronic control device (21) for watering plants, comprising at least one electronic moisture sensor (1) based on a moisture-sensitive capacitor (5) for measuring the moisture of the dirt. Said capacitor is provided with a dielectric (8) whose dielectric coefficient changes when moisture penetrates thereinto.

(57) Zusammenfassung: Eine elektronische Regeleinrichtung (21) für die Bewässerung von Pflanzen weist mindestens einen elektronischen Feuchtigkeitssensor (1) auf der Basis eines feuchtigkeitsempfindlichen Kondensators (5) zur Messung der Erdfeuchte auf. Der Kondensator ist mit einem seine Dielektrizitätszahl bei eindringender Feuchte verändernden Dielektrikum (8) versehen.

WO 2005/067696 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Elektronische Mess- oder Regeleinrichtung für die Bewässerung von Pflanzen

- Die Erfindung betrifft eine elektronische Mess- oder Regeleinrichtung für
- 5 die Bewässerung von Pflanzen auf der Basis eines elektronischen Feuchtigkeitssensors, der die Erdfeuchtigkeit der davon überwachten Pflanzen in eine elektrische Größe verwandelt. Ferner bezieht sich die Erfindung auf diesen elektronischen Feuchtigkeitssensor selbst.
- 10 Zum Stand der Technik ist festzuhalten, dass intervallgesteuerte Bewässerungssysteme mit einstellbaren Bewässerungszeiten bekannt sind. Diese haben den Nachteil, dass die Temperatur und damit der Grad der Verdunstung innerhalb der Bewässerungsintervalle sowie die vorhandene Erdfeuchtigkeit nicht berücksichtigt werden. Dies bedeutet, dass bei einer falschen
- 15 Zeitintervallwahl die überwachte Pflanze zu wenig oder zu viel Wasser bekommen kann. Ein derartiges Bewässerungssystem, das zeitgesteuert ist, ist beispielsweise aus der DE 101 06 266 A1 bekannt.

- Ferner werden bei sogenannten Hydrokulturen zur Bewässerungsüberwachung von Pflanzen bekanntermaßen Wasserfüllstandsanzeigen mit einem
- 20 Schwimmer eingesetzt, der in einem durchsichtigen Röhrchen angebracht ist. Hierbei wird nicht die Erdfeuchte eines üblichen Pflanztopfes angezeigt. Es findet also keine permanente Überwachung der Erdfeuchtigkeit mit einer entsprechenden Anzeige des pflanzenspezifischen Feuchtebedarfs
- 25 statt.

Schließlich sind auf dem Gebiet der Feuchtigkeitssensoren selbst solche für die Messung der relativen Feuchtigkeit von Luft bekannt. Für die Feuchtigkeitsmessung in Böden kommen elektrodynamische Verfahren, wie das

- 2 -

sogenannte TDR-(Time Domain Reflectometry-)Messprinzip zum Einsatz.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine elektronische
5 Mess- oder Regeleinrichtung für die Bewässerung von Pflanzen auf der
Basis eines elektronischen Feuchtigkeitssensors sowie einen solchen elektronischen Feuchtigkeitssensor selbst anzugeben, der konstruktiv einfach
aufgebaut ist, dabei jedoch in zuverlässiger Weise ein geeignetes elektrisches Signal zur Erfassung der Erdfeuchte der überwachten Pflanze und
10 Weiterverarbeitung in der Mess- oder Regeleinrichtung für eine punktgenaue Bewässerung zur Verfügung stellt.

Diese Aufgabe wird durch eine elektronische Mess- oder Regeleinrichtung
für die Bewässerung von Pflanzen mit einem elektronischen Feuchtigkeitssensor gemäß Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 bzw. durch einen
15 elektronischen Feuchtigkeitssensor selbst gemäß Anspruch 17 gelöst.

Kern der Erfindung ist die Ausgestaltung des elektronischen Feuchtigkeitssensors auf der Basis eines feuchtigkeitsempfindlichen Kondensators zur
20 Messung der Erdfeuchtigkeit, der mit einem seine Dielektrizitätszahl bei eindringender Feuchte verändernden Dielektrikum versehen ist. Die Änderung der Dielektrizitätszahl kann mit einer geeigneten Elektronik erfasst und ausgewertet werden. Das entsprechende elektrische Signal gilt dann als
Basis für die Messung der Erdfeuchte und die Regelung der Bewässerung
25 mit Hilfe der elektronischen Mess- oder Regeleinrichtung je nach deren Auslegung.

- 3 -

Hinsichtlich des Bauaufwandes kann ein in seiner Dielektrizitätszahl feuchtigkeitsabhängiger Kondensator in den verschiedensten Bauarten mechanisch einfach und kostengünstig realisiert werden.

- 5 Dementsprechende bevorzugte Ausführungsformen des elektronischen Feuchtigkeitsensors sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 angegeben, wie sie in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele noch näher erläutert werden.
- 10 Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Mess- oder Regeleinrichtung sind in den Ansprüchen 8 bis 16 angegeben. So bezieht sich Anspruch 8 auf die Erfassung und Auswertung der sich feuchtigkeitsabhängig ändernden Kapazität des Feuchtigkeitsensors mit Hilfe einer Elektronik, die analog oder vorzugsweise Mikroprozessor-basiert sein kann.
- 15 Durch die im Anspruch 9 angegebene Schnittstelle zur Übertragung von individuellen pflanzenspezifischen Parametern, wie beispielsweise deren Grundfeuchtigkeitsbedarf und entsprechende Bewässerungsdaten, kann die Mess- oder Regeleinrichtung individuell an die jeweils überwachte Pflanzenspezies angepasst werden. Damit ist es zum einen bei Auslegung des Erfindungsgegenstandes als Messeinrichtung möglich, mittels der Elektronik anhand der angegebenen individuellen pflanzenspezifischen Daten zur visuellen Darstellung der erfassten Messwerte eine Warnleuchte, wie z. B. eine Leuchtdiode oder eine alphanumerische Anzeige, wie eine LCD-
- 20 Anzeige oder dergleichen anzusteuern. Damit kann die Messeinrichtung signalisieren, dass für die überwachte Pflanze Gießbedarf besteht. Während des Gießens ändert sich die Erdfeuchte, was von der Messeinrichtung wiederum erfasst und zur visuell erfassbaren Darstellung eines Gießstopp-Signals verwendet werden kann (Anspruch 10).
- 25

Durch die nach Anspruch 11 vorgesehene variable oder feste Widerstandsbeschaltung können bei einer analogen Elektronik Schwellwerte für die Visualisierung eines Gießbedarfs und/oder Gießstopps gesetzt werden.

- 5 Der gemäß Anspruch 12 vorgesehene Temperatursensor zur Messung der Umgebungstemperatur stellt ein von der Elektronik der Mess- oder Regeleinrichtung verarbeitbares Signal zur Verfügung, mit dem die individuellen Trocknungszeiten der Pflanzenwurzeln zur notwendigen Sauerstoffzufuhr berechnet werden können.

10

Über die vorstehende Auslegung des Anmeldungsgegenstandes als Messeinrichtung zur Unterstützung eines manuellen Gießens kann auch eine Regeleinrichtung für eine vollautomatische Bewässerung realisiert werden, bei der dann von der Elektronik ein integriertes Bewässerungsventil zur

- 15 Bewässerung der Pflanze ansteuerbar ist (Anspruch 13).

Der füllstandsüberwachte Wasserspeicher gemäß Anspruch 14, die Flüssigdüngerzuführung gemäß Anspruch 15 sowie der pH-Sensor gemäß Anspruch 16 dienen einer weiteren Optimierung der Regeleinrichtung zur

20 typgerechten Bewässerung und Pflege der mit der Regeleinrichtung versehenen Pflanze.

- Ferner ist darauf hinzuweisen, dass die Mess- oder Regeleinrichtung mit Auswerte- und Steuerelektronik gemäß den Ansprüchen 8 bis 15 auch mit
- 25 einem andersartigen Feuchtesensor betreibbar ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- 5 -

- Fig. 1 eine höchst schematische Seitenansicht eines elektronischen Feuchtigkeitssensors in einer ersten Ausführungsform,
- 5 Fig. 2 einen Querschnitt durch den Feuchtigkeitssensor gemäß Schnittlinie II-II nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine höchst schematische Seitenansicht eines Feuchtigkeitssensors in einer zweiten Ausführungsform,
- 10 Fig. 4 eine schematische Ansicht einer elektronischen Messeinrichtung für die Erdfeuchte einer bewässerten Pflanze,
- Fig. 5 eine schematische Ansicht einer Regeleinrichtung für die Bewässerung einer Pflanze, und
- 15 Fig. 6 eine Draufsicht auf einen von der Regeleinrichtung gemäß Fig. 5 gespeisten Bewässerungsring für die Pflanze.
- 20 Der in Fig. 1 gezeigte Feuchtigkeitssensor 1 weist ein langgestrecktes, rohrförmiges Gehäuse 2 aus einem isolierenden Kunststoffmaterial auf. An seinem in den Wurzelballen einer in ihrer Feuchte zu überwachenden Pflanze (nicht dargestellt) zu steckenden Ende ist dieses Gehäuse 2 mit einer Anspitzung 3 zum leichteren Eindringen des Sensors versehen. Vor
- 25 diesem Ende sind in dem Gehäuse 2 über seinen Umfang verteilt mehrere parallel zur Längsachse verlaufende Schlitze 4 vorgesehen, über die Feuchtigkeit aus dem Wurzelballen in das Innere des Gehäuses 2 eindringen kann.

- 6 -

Der eigentliche feuchtigkeitsempfindliche Kondensator im Inneren des Gehäuses 2 ist mit dem Bezugszeichen 5 versehen, der einen äußeren, rohrartigen Kondensatorpol 6 und einen mit Abstand radial innerhalb davon angeordneten inneren Kondensatorpol 7 mit rundem Querschnitt aufweist.

- 5 Beide Kondensatorpole 6, 7 sind durch eine entsprechend gebogene, dünne, einlagige Aluminiumfolie mit einer Stärke von beispielsweise 50µm gebildet. Der äußere Kondensatorpol 6 weist dabei mit den Schlitzten 4 fluchtende Durchbrechungen ebenfalls für die eindringende Feuchte auf.
- 10 Zwischen den beiden Kondensatorpolen 6, 7 ist ein je nach Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung Feuchte abgebendes oder aufnehmendes Dielektrikum 8 angeordnet, das aus einer Glasfasermatte besteht. Diese ist durch ein gepresstes Glasfaservlies oder -gewebe gebildet.
- 15 Zur Stabilisierung sitzt der innere Kondensatorpol 7 auf einem elektrisch isolierenden Stützkern 9.

Über Zuleitungen 10, 11 sind die beiden Kondensatorpole 6, 7 mit einer anhand der Fig. 4 bzw. 5 noch näher zu erläuternden Auswerteelektronik
20 der Mess- bzw. Regeleinrichtung für die Pflanzbewässerung verbunden.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform des Feuchtigkeitssensors 1' sind mit der Variante gemäß den Fig. 1 und 2 übereinstimmende Bauteile mit identischen Bezugszeichen versehen und bedürfen keiner näheren Erörterung. Es sollen lediglich die Unterschiede erläutert werden. Diese bestehen insbesondere in der Ausbildung des Kondensators 5' durch zwei langgestreckte, in Abstand zueinander positionierte, ebene Kondensatorplatten 6', 7', zwischen denen das wiederum als Glasfasermatte ausgebildete Dielektrikum 8 angeordnet ist. Zum Eindringen der Feuchtigkeit sind das im

25

- 7 -

Querschnitt rechteckige Gehäuse 2' und die beiden Kondensatorpole 6', 7' mit zum Dielektrikum 8 durchgehenden Schlitz 4 versehen.

Die in Fig. 4 gezeigte Messeinrichtung 12 weist ein Gehäuse 13 auf, an dem der stabförmige Feuchtigkeitssensor 1 mit dem in Fig. 1 näher dargestellten Kondensator 5 angebracht ist. Im Gehäuse 13 ist die mikroprozessor-basierte Elektronik 14 untergebracht, die die beiden Kondensatorpole 6, 7 mit einer Wechselspannung beaufschlagt. Bei Änderung der Feuchtigkeit im Dielektrikum 8 ändert sich dessen Dielektrizitätszahl und damit die Kapazität der Kondensatoranordnung 5, was zu einer Frequenzverschiebung des Oszillators führt. Dies wird von der Elektronik 14 erfasst, und zu einem feuchtigkeitsabhängigen Signal ausgewertet.

Die Stromversorgung für die Elektronik 14 und alle weiteren Komponenten wird von einer gegebenenfalls wiederaufladbaren Batterie 15 gewährleistet, die in einem entsprechenden Batteriefach im Gehäuse 13 untergebracht ist. Zum Laden der Batterie 15 ist am Gehäuse 13 ein Steckerelement 16 zum Verbinden mit einem Ladekabel (nicht dargestellt) vorgesehen.

Ferner weist das Gehäuse 13 eine Datenschnittstelle 17 zur Übertragung von individuellen pflanzenspezifischen Parametern, wie beispielsweise artgerechte Bewässerungsdaten oder zum Auslesen von Statistikdaten, wie beispielsweise Zeitdauern von Unter- oder Überbewässerungsperioden auf.

Anhand der pflanzenspezifischen Bewässerungsdaten ermittelt die Elektronik 14 die jeweils für die mit der Messeinrichtung versehenen Pflanze optimale Feuchtebandbreite. Die ermittelte tatsächliche Feuchte des Wurzelballens wird zu dieser Bandbreite in Beziehung gesetzt und ihr Wert durch drei am Gehäuse 13 außen angebrachte Leuchtdioden 18, 19, 20 visuali-

- 8 -

siert. Liegt der richtige Feuchtegehalt vor, kann beispielsweise die mittlere Leuchtdiode 19 von der Elektronik 14 angesteuert werden und in grüner Farbe leuchten. Trocknet die Pflanze aus und der Feuchtegehalt des Wurzelballens unterschreitet eine Untergrenze der Feuchtebandbreite, wird die untere Leuchtdiode 20 aktiviert und leuchtet dann beispielsweise rot. Die Pflanze wird dann gegossen, die vom Feuchtigkeitssensor 1 festgestellte Feuchtigkeitserhöhung wird von der Elektronik 14 ausgewertet, die schließlich bei Erreichen der richtigen Feuchte wiederum die mittlere Leuchtdiode 19 aktiviert. Wird zuviel gegossen und die Feuchte übersteigt entsprechend den oberen Grenzwert der korrekten Feuchtigkeitsbandbreite, kann die obere LED 18 angesteuert werden. Ein entsprechend rotes Lichtsignal gibt also ein visuell wahrnehmbares Gießstopp-Warnsignal.

In Fig. 5 ist eine Regeleinrichtung 21 zur automatischen Bewässerung eines (nicht näher dargestellten) Pflanzgefäßes dargestellt. Diese Regeleinrichtung 21 weist wiederum einen stabförmigen Feuchtigkeitssensor 1 mit Kondensator 5 an dem in den Wurzelballen der versorgten Pflanze einzuschiebenden Ende an ihrem Gehäuse 13 auf. In Übereinstimmung mit der Messeinrichtung 12 gemäß Fig. 4 sind wiederum eine entsprechende Elektronik 14, Batterie 15, ein Steckerelement 16 zum Ankoppeln eines Kabels zum Laden der Batterie 15 sowie eine Datenschnittstelle 17 vorgesehen. Wie bereits oben erwähnt, können über diese Datenschnittstelle 17 pflanzenspezifische Bewässerungsdaten eingelesen werden. Da bei der Ausführungsform gemäß der vorliegenden Fig. 5 eine – noch zu erläuternde – aktive Bewässerung der Pflanze erfolgt, können über die Datenschnittstelle 17 beispielsweise die kumulierten tatsächlichen Bewässerungszeiten ausgelesen werden.

In der Regeleinrichtung 21 ist für die aktive Bewässerung der Pflanze ein Bewässerungsventil 22 integriert, dessen Öffnen und Schließen von der Elektronik 14 je nach dem festgestellten Wasserbedarf der Pflanze gesteuert wird. Das Bewässerungsventil 22 steht über einen Eingangsstutzen 23
5 und eine entsprechende Leitung 24 mit einem Wasserspeicher 25 in Verbindung, dessen Inhalt wiederum über einen Füllstandsensor 26 von der Elektronik 14 überwachbar ist. Dazu steht der Füllstandsensor 26 über eine Signalleitung 27 mit entsprechender Steckbuchse 26 am Gehäuse 13 mit der Elektronik 14 in Signalverbindung. Sobald der Flüssigkeitsstand im
10 Wasserspeicher 25 eine Untergrenze unterschreitet, aktiviert die Elektronik 14 die Leuchtdiode 29, die dann ein Warn-Blinksignal abgibt.

Vom Bewässerungsventil 22 aus wird Flüssigkeit über den Auslaufstutzen 30 bei von der Elektronik 14 festgestelltem Bedarf abgegeben. Der Auslaufstutzen 30 steht dabei über eine (nicht gezeigte) Schlauchleitung mit dem
15 in Fig. 6 dargestellten Bewässerungsring 31 in Verbindung (Pfeil P1). Dieser teilweise im Umfang offene Bewässerungsring 31 ist mit gleichmäßig über seinem Umfang verteilten Rieselöffnungen 36 versehen.

20 Zur weiteren Pflanzenpflege ist die Regeleinrichtung 21 mit einem Flüssigdüngerspeicher 32 ausgerüstet, der ein Flüssigdüngerventil 33 in der Regeleinrichtung 21 speist. Letzteres wird wiederum über die Elektronik 14 angesteuert, um in geeigneten Düngerintervallen Flüssigdünger zur Pflanze über eine entsprechende Schlauchleitung abzugeben (Pfeil P2).

25

Ferner ist die Regeleinrichtung 21 mit einem pH-Sensor 34 zur Messung des pH-Wertes der Pflanzeerde der von der Regeleinrichtung überwachten Pflanze versehen. Dieser pH-Sensor 34 ist ebenfalls an dem in den Wurzelballen einzusteckenden Ende des Feuchtigkeitssensors 1 angebracht.

- 10 -

Zur Überwachung der Raumtemperatur, die für den Austrocknungsgrad der Pflanze eine wichtige Rolle spielt, weist die Regeleinrichtung 21 noch einen Temperatursensor 35 auf, dessen Signal genauso wie das des pH-Sensors 34 von der Elektronik 14 erfasst und ausgewertet wird.

5

Patentansprüche

1. Elektronische Mess- oder Regeleinrichtung für die Bewässerung von Pflanzen,
5 **gekennzeichnet durch**
mindestens einen elektronischen Feuchtigkeitssensor (1, 1') auf der Basis eines feuchtigkeitsempfindlichen Kondensators (5, 5') zur Messung der Erdfeuchte, der mit einem seine Dielektrizitätszahl bei eindringender Feuchte verändernden Dielektrikum (8) versehen ist.
10
2. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein Feuchte abgebendes und aufnehmendes Dielektrikum (8) insbesondere in Form einer Glasfasermatte.
- 15 3. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensator (5) des Feuchtigkeitssensors einen äußeren, rohrartigen Kondensatorpol (6) und einen inneren, im Querschnitt runden Kondensatorpol (7) aufweist, zwischen denen das Dielektrikum (8) von außen für Feuchte zugänglich angeordnet ist.
20
4. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensatorpole (6, 7) durch eine dünne Aluminiumfolie gebildet sind.
- 25 5. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kondensator (5') des Feuchtigkeitssensors als Plattenkondensator mit zwei Kondensatorplatten (6', 7') und dazwischen angeordnetem, für Feuchte zugänglichen Dielektrikum (8) aus-

- 12 -

gebildet ist.

6. Mess-oder Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dielektrikum (8) über Öffnungen (4) in mindestens einem der Kondensatorpole (6, 7; 6', 7') für Feuchte zugänglich ist.
5
7. Mess- oder Regeleinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtesensor (1, 1') zur leichteren Einführbarkeit in einen Wurzelballen einer Pflanze mit einer Anspitzung (3) versehen ist.
10
8. Mess- oder Regeleinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feuchtigkeitsabhängige Signal des Feuchtigkeitssensors (1, 1') vorzugsweise mittels einer Mikroprozessor-basierten Elektronik (14) erfass- und auswertbar ist.
15
9. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Schnittstelle (17) zur Übertragung von individuellen pflanzenspezifischen Parametern wie insbesondere Bewässerungsdaten, an die Elektronik (14) und/oder zum Auslesen von Statistikdaten, wie Bewässerungszeiten versehen ist.
20
10. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Elektronik (14) eine Anzeige (18, 19, 20) zur visuellen Darstellung der erfassten Messwerte gemäß den individuellen pflanzenspezifischen Parametern ansteuerbar ist.
25

- 13 -

11. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 8 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Elektronik (14) durch eine variable oder feste Widerstandsbeschaltung Schwellwerte für die Visualisierung eines Gießbedarfs oder Gießstopps setzbar sind.
- 5
12. Mess- oder Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** einen Temperatursensor (35) zur Messung der Umgebungstemperatur.
- 10
13. Mess- oder Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **gekennzeichnet durch** ein integriertes Bewässerungsventil (22), das von der Elektronik (14) zur Bewässerung der Pflanze ansteuerbar ist.
14. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 13, **gekennzeichnet**
- 15 **durch** einen Wasserspeicher (25) zur Speisung des Bewässerungsventils (22), wobei der Füllstand des Wasserspeichers (25) von der Elektronik (14) mittels eines Füllstandssensors (26) überwachbar ist.
15. Mess- oder Regeleinrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch**
- 20 **einen** Flüssigdüngerspeicher (32) und ein davon gespeistes, integriertes Düngerventil (33), das von der Elektronik (14) in parametrierbaren Intervallen ansteuerbar ist.
16. Mess- oder Regeleinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,
- 25 **gekennzeichnet durch** einen pH-Sensor (34) zur Messung des pH-Wertes der Pflanze der von der Mess- und/oder Regeleinrichtung überwachten Pflanze.

- 14 -

17. Elektronischer Feuchtigkeitssensor (1, 1') insbesondere zur Verwendung in einer Mess- oder Regeleinrichtung (12, 21) für die Bewässerung von Pflanzen nach dem Kennzeichnungsteil eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 7.

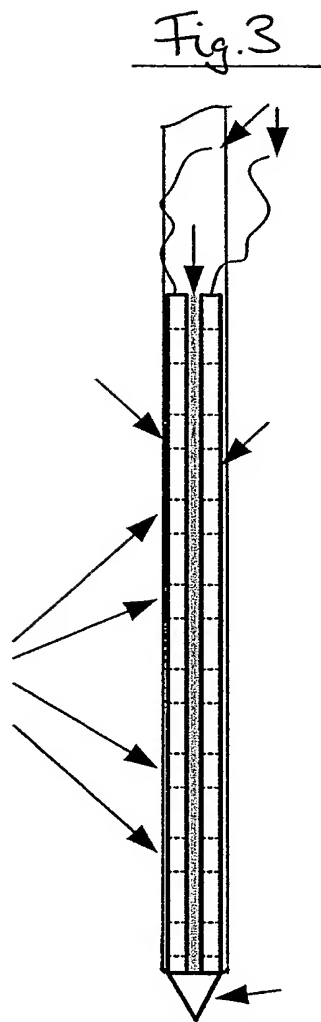
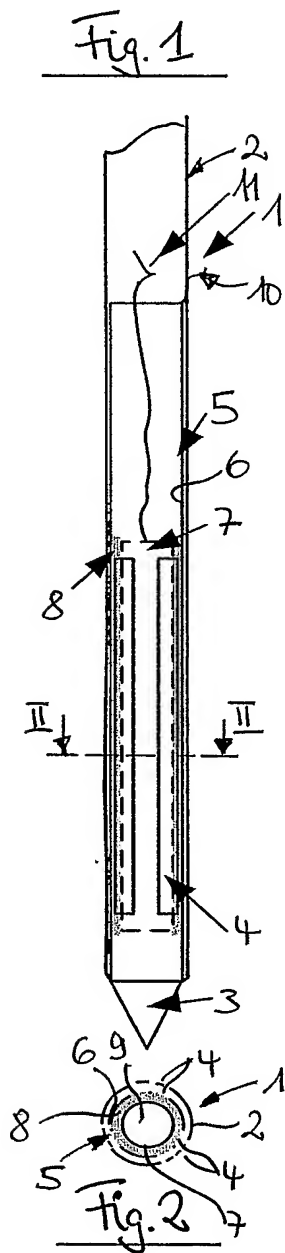
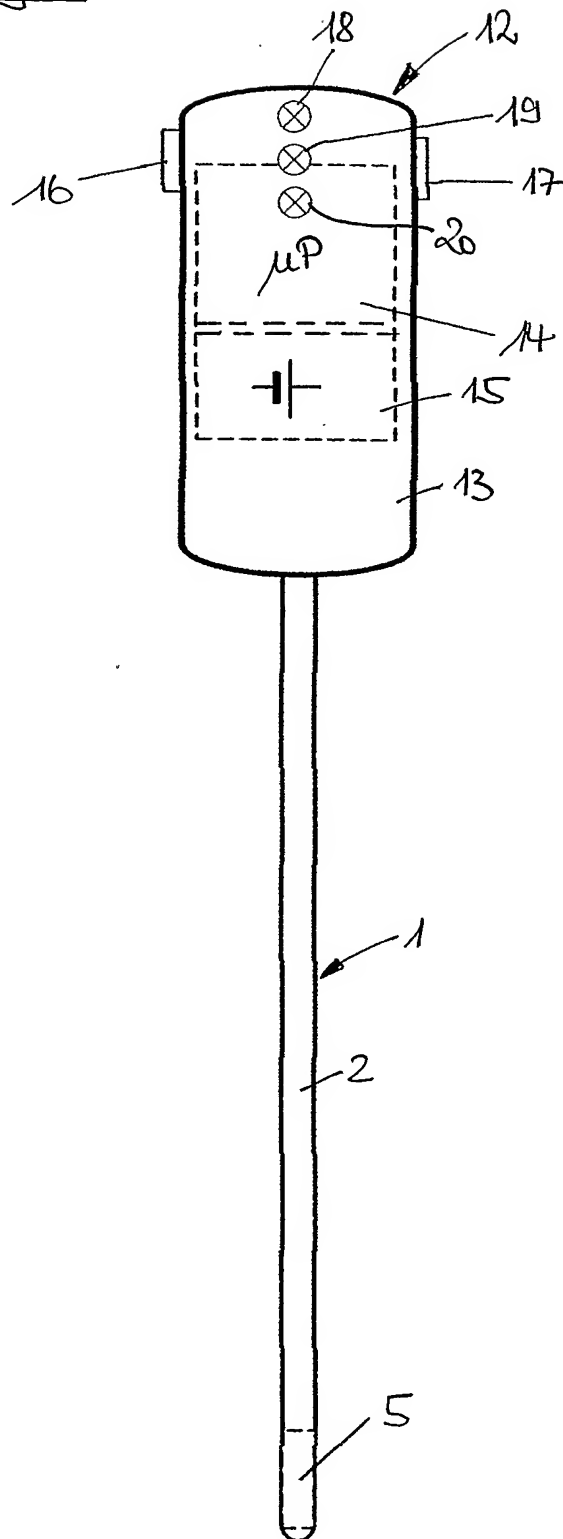
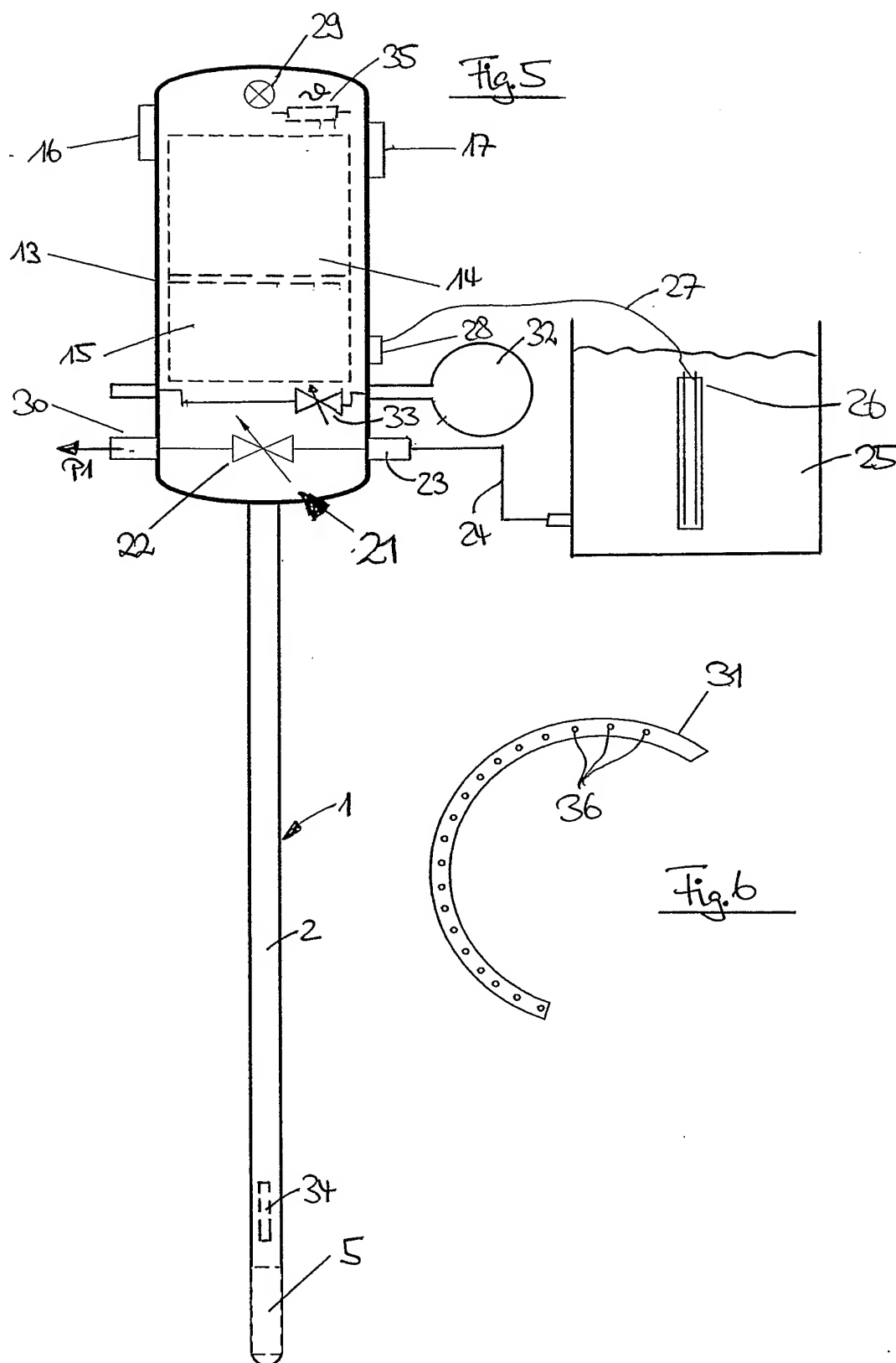


Fig. 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01G27/00 G01N27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01G G01N G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 401 742 B1 (CRAMER DEAN L ET AL) 11 June 2002 (2002-06-11) column 4, line 54 - column 6, line 16; figures 2-4	1-3,7,8, 17
A	-----	6
X	FR 2 687 787 A (CAPORD SARL) 27 August 1993 (1993-08-27) page 2, line 11 - page 3, line 6; figures	1-3,7,8, 17
A	-----	6
X	US 5 546 974 A (BIRELEY ET AL) 20 August 1996 (1996-08-20) column 7, line 64 - column 8, line 47; figures 4-6	1,2,17
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2005

Date of mailing of the international search report

09/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Merckx, A

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 06 266 A1 (JUNKER, ANDREAS; JUNKER, CHRISTIAN) 19 September 2002 (2002-09-19) cited in the application abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000395

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6401742	B1	11-06-2002	NONE	
FR 2687787	A	27-08-1993	FR 2687787 A1	27-08-1993
US 5546974	A	20-08-1996	NONE	
DE 10106266	A1	19-09-2002	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A01G27/00 G01N27/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A01G G01N G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 401 742 B1 (CRAMER DEAN L ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 16; Abbildungen 2-4	1-3,7,8, 17
A	-----	6
X	FR 2 687 787 A (CAPORD SARL) 27. August 1993 (1993-08-27) Seite 2, Zeile 11 - Seite 3, Zeile 6; Abbildungen	1-3,7,8, 17
A	-----	6
X	US 5 546 974 A (BIRELEY ET AL) 20. August 1996 (1996-08-20) Spalte 7, Zeile 64 - Spalte 8, Zeile 47; Abbildungen 4-6	1,2,17
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Merckx, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 06 266 A1 (JUNKER, ANDREAS; JUNKER, CHRISTIAN) 19. September 2002 (2002-09-19) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6401742	B1	11-06-2002	KEINE		
FR 2687787	A	27-08-1993	FR	2687787 A1	27-08-1993
US 5546974	A	20-08-1996	KEINE		
DE 10106266	A1	19-09-2002	KEINE		